

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN  
EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad  
Intelectual  
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional  
22 de Abril de 2004 (22.04.2004)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional  
WO 2004/032654 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes<sup>7</sup>: A23L 1/36,  
A23B 7/16

[ES/ES]: C/ Apeles Mestres s/n, Polígono Industrial Mas  
Batlle, E-43206 Reus (Tarragona) (ES).

(21) Número de la solicitud internacional:  
PCT/ES2003/000512

(74) Mandatario: CARPINTERO LÓPEZ, Francisco; Her-  
rero & Asociados, S.L., Alcalá, 35, E-28014 Madrid (ES).

(22) Fecha de presentación internacional:  
8 de Octubre de 2003 (08.10.2003)

(81) Estados designados (*nacional*): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD,  
GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,  
MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU,  
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:  
P200202310 9 de Octubre de 2002 (09.10.2002) ES

(84) Estados designados (*regional*): patente ARIPO (GH, GM,  
KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), patente  
euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),  
patente europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,  
ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE,  
SI, SK, TR), patente OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Solicitante (*para todos los Estados designados salvo US*):  
LA MORELLA NUTS, S.A. [ES/ES]; C/ Apeles Mestres  
s/n, Polígono Industrial Mas Batlle, E-43206 Reus (Tarrag-  
ona) (ES).

(72) Inventores; e

Publicada:

(75) Inventores/Solicitantes (*para US solamente*):  
REGUANT MIRANDA, Jordi [ES/ES]; C/ Apeles  
Mestres s/n, Polígono Industrial Mas Batlle, E-43206  
Reus (Tarragona) (ES). RAMIREZ MARCO, Bartolome

— con informe de búsqueda internacional

Para códigos de dos letras y otras abreviaturas, véase la sección  
"Guidance Notes on Codes and Abbreviations" que aparece al  
principio de cada número regular de la Gaceta del PCT.

(54) Title: EDIBLE-FILM-COATED DRIED FRUIT AND PRODUCTION METHOD THEREOF

(54) Título: FRUTO SECO RECUBIERTO CON UNA PELÍCULA COMESTIBLE Y SU PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN

(57) Abstract: The invention relates to a piece of dried fruit and at least one layer of coating which is based on an edible compound, said compound being selected from hydroxypropylmethylcellulose, hydroxypropylcellulose, methylcellulose, carboxymethylcellulose, ethylmethylcellulose, arabic gum, malto dextrin, an edible lipid and mixtures of same. The edible coating acts as a protective element which prolongs the shelf life of the dried fruit. Moreover, said coating can also be used as a support for additives which alter the original characteristics of the dried fruit.

(57) Resumen: Comprende un fruto seco provisto y al menos una capa de recubrimiento a base de un compuesto comestible, seleccionándose este último entre hidroxipropilmetilcelulosa, hidroxipropilcelulosa, metilcelulosa, carboximetilcelulosa, etilmetilcelulosa, goma arábiga, maltodextrina, un lípido o una combinación de varios lípidos, y sus mezclas. El recubrimiento comestible actúa como una protección que alarga la vida útil del fruto seco y, potencialmente, sirve, además, como soporte para aditivos que modifican las características originales del fruto seco.

WO 2004/032654 A1

61PR45

10/530920

WO 2004/032654

JP12 R&D PCT/PTC 08 APR 2005  
PCT/ES2003/000512

## FRUTO SECO RECUBIERTO CON UNA PELICULA COMESTIBLE Y SU PROCEDIMIENTO DE OBTENCION

### CAMPO DE LA INVENCION

5

La invención se sitúa en el campo de la conservación (protección) de alimentos y más concretamente en la conservación de frutos secos. La invención se refiere a dichos frutos secos provistos de un recubrimiento comestible, a un procedimiento para su obtención y a productos derivados de dichos frutos secos recubiertos.

10

### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15

La utilización de películas de recubrimiento comestibles para proteger alimentos es un hecho conocido. El empleo de dichas películas tiene, entre otros objetivos, limitar la entrada de gases (oxígeno, vapor de agua) que puedan acelerar el proceso de degeneración del producto alimenticio y limitar la migración de las grasas o sustancias solubles en ellas como antioxidantes, aromas, u otros aditivos. Alternativamente, dichas películas pueden ser utilizadas como soporte de diversos aditivos.

20

25

Se conocen diversos productos utilizados para la elaboración de recubrimientos comestibles de alimentos así como diversos métodos de producción y aplicación de los mismos sobre los alimentos a proteger.

30

La patente US 5.286.502 describe el empleo de películas comestibles para proteger chicles (goma de mascar) como precapa para un posterior recubrimiento con cera. Entre las sustancias formadoras de película

(sustancias filmógenas) comestible se mencionan derivados de celulosa, almidón modificado, dextrinas, gelatina, zeínas y sus mezclas. Entre los derivados de celulosa se citan los derivados hidrosolubles, tales como

5 etilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa, carboximetilcelulosa, metilcelulosa, hidroximetilcelulosa sódica y sus mezclas.

La patente US 4.543.370 describe un film comestible

10 en forma de polvo seco y su método de producción y aplicación. Este recubrimiento parte de una mezcla seca de polímero filmógeno comestible, partículas de pigmento comestibles y un polímero plastificante alimentario. El método de producción y aplicación comprende mezclar (en

15 forma de polvo) un polímero filmógeno y las partículas de pigmento en un mezclador, añadir el plastificante en el mezclador que contiene la mezcla polímero-pigmento y mezclar hasta que la mezcla final es lo suficientemente homogénea como para formar la composición del

20 recubrimiento. Entre los productos propuestos como polímeros filmógenos se mencionan la metilcelulosa, hidroxipropilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa, acetato ftalato de celulosa, etilcelulosa, polivinilpirrolidona, sulfato de etilcelulosa sódica,

25 zeína o polivinilacetatoftalato.

La patente US 4.820.533 propone la elaboración de barreras comestibles que permitan controlar otros

30 parámetros, tales como la actividad de agua del producto y, por tanto, protegerlo de las condiciones ambientales. Las barreras sugeridas están formadas por shellac y celulosas modificadas, por ejemplo, hidroxipropilcelulosa o hidroxipropilmetilcelulosa. Los productos comestibles sobre los que se propone la aplicación de dicha barrera

35 son galletas duras y lisas, barquillos, barras de

cereales, lonchas de queso, barras de caramelo, etc., todos ellos en forma laminar.

5 La patente US 5.976.582 describe un método para el recubrimiento de sustancias alimentarias con contenido en grasas, por ejemplo, goma de mascar, frutos secos, caramelos, que comprende el empleo, como sustancia de pre-recubrimiento, de hidroxipropilalmidón, principalmente de tapioca. Dicho compuesto se disuelve en agua a una temperatura comprendida entre 30°C y 50°C y se aplica, en una o más capas, sobre el sustrato a recubrir en un tambor rotatorio.

15 En el caso concreto de los frutos secos, se ha descrito la aplicación de un primer recubrimiento con almidón, seguido de un recubrimiento con gelatina y, finalmente, la adición de una mezcla para sazonamiento (US 4.769.248). El recubrimiento de frutos secos fritos con películas de proteínas de origen vegetal y animal, por ejemplo, albúmina de huevo, proteína de soja, proteína de soja modificada, gelatina y sus mezclas, se describe en la patente US 5.149.562.

#### COMPENDIO DE LA INVENCION

25 La invención se enfrenta con el problema de proporcionar un fruto seco con un periodo de vida útil ampliado sin alterar las propiedades organolépticas del producto, salvo que se desee lo contrario.

30 La solución propuesta por esta invención se basa en que se ha observado que la aplicación de una película comestible de recubrimiento, a base de un polisacárido seleccionado entre hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC), hidroxipropilcelulosa (HPC), metilcelulosa (MC),  
35 carboximetilcelulosa (CMC), etilmetilcelulosa (EMC), goma

arábica (GA), maltodextrina (MD), un lípido o una combinación de varios lípidos, y sus mezclas, sobre dicho fruto seco, le proporciona una protección que alarga su vida útil. Ventajosamente, dicho recubrimiento tiene un espesor muy pequeño, y, además, no altera las propiedades organolépticas del fruto seco a recubrir salvo que se desee expresamente lo contrario (por ejemplo, cuando dicho recubrimiento se usa como soporte para aditivos, por ejemplo colorantes y/o aromas).

Por consiguiente, un primer aspecto de esta invención se refiere a un fruto seco provisto de un recubrimiento comestible que comprende un fruto seco, y al menos, una capa de recubrimiento de dicho fruto seco que comprende una película comestible, comprendiendo dicha película un compuesto comestible seleccionado entre hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC), hidroxipropilcelulosa (HPC), metilcelulosa (MC), carboximetilcelulosa (CMC), etilmetilcelulosa (EMC), goma arábica (GA), maltodextrina (MD), un lípido o una combinación de varios lípidos, y sus mezclas.

Un segundo aspecto de esta invención se refiere a un procedimiento para producir dicho fruto seco provisto de un recubrimiento comestible.

Un tercer aspecto de esta invención se refiere a un producto que comprende dicho fruto seco provisto de un recubrimiento comestible y, además, un recubrimiento adicional seleccionado entre azúcar, miel, sal o chocolate que recubre a dicho fruto seco provisto de un recubrimiento comestible, dando lugar a productos de tipo crocants, caramelizados, salados (tostados o fritos), caramelizados y salados o chocolateados, respectivamente.

Un recubrimiento comestible como el expuesto en esta descripción, proporciona protección al fruto seco recubierto con dicha capa de recubrimiento alargando de ese modo la vida útil del mismo. El tipo de protección conferida por dicho recubrimiento puede ser física-mecánica (barrera para los gases) y/o química en el caso de que esta protección actúe de soporte de aditivos antioxidantes u otros. Este concepto es muy interesante ya que se aprovecha la sinergia entre la acción de los antioxidantes (normalmente mezclas comerciales de ellos) y la protección como barrera a los gases (especialmente al oxígeno) de los recubrimientos. Así, la acción química de los antioxidantes prolonga la vida útil del producto, mientras que la película barrera actúa físicamente en la superficie impidiendo, por un lado, la acción de los gases sobre el fruto seco (principalmente el oxígeno) y, por tanto, retardando el proceso de oxidación del mismo; y, por otro, impidiendo la migración del antioxidante hacia el exterior, y por tanto, favoreciendo la penetración del aditivo al interior del fruto seco.

El recubrimiento comestible expuesto en esta descripción presenta, además, la ventaja de no alterar las propiedades organolépticas del fruto seco a recubrir. No obstante, si se desea, las propiedades y/o características organolépticas originales de dicho fruto seco se pueden variar a voluntad mediante la incorporación de los aditivos deseados, actuando dicho recubrimiento como soporte o barrera (protección) para dichos aditivos.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Las Figuras 1 y 2 son unas gráficas que representan la estabilidad oxidativa (medida como tiempo de inducción

mediante el método de Rancimat a 120°C) de avellanas tostadas sin piel sin recubrir y recubiertas con CMC 1, CMC 2, HPMC, MC 1, MC 2, HPA o con HPC en función del tiempo de acondicionamiento previo de las muestras (en estufa, 35°C, 75% de humedad relativa (hr), envase abierto) [véase el Ejemplo 1].

La Figura 3 es una gráfica que representa la estabilidad oxidativa (medida como tiempo de inducción mediante el método de Rancimat a 120°C) de almendra marcona caramelizada sin recubrir y recubierta con GA o HPMC en función del tiempo de acondicionamiento previo de las muestras (en estufa, 35°C, 75% de humedad relativa (hr), envase abierto) (intervalo de confianza del 95%) [véase el Ejemplo 2].

La Figura 4 es una gráfica que representa la estabilidad oxidativa (medida como tiempo de inducción mediante el método de Rancimat a 120°C) de almendra largueta con piel en remojo, salada y tostada sin recubrir y recubierta con HPMC en función del tiempo de acondicionamiento previo de las muestras (en estufa, 35°C, 75% de humedad relativa (hr), envase abierto) (intervalo de confianza del 95%) [véase el Ejemplo 3].

La Figura 5 es una gráfica que representa la estabilidad oxidativa (medida como tiempo de inducción mediante el método de Rancimat a 120°C) de nuez pecana troceada y tostada sin tratar y tratada de distintas maneras contra la oxidación (recubierta con HPMC, tratada con tocoferoles, y tratada con tocoferoles y recubierta con HPMC) en función del tiempo de acondicionamiento previo de las muestras (en estufa, 35°C, 75% de humedad

relativa (hr), envase abierto) [véase el Ejemplo 4].

La Figura 6 es una gráfica que representa la estabilidad oxidativa (medida como tiempo de inducción mediante el método de Rancimat a 120°C) de palitos de avellana tostados sin tratar y tratados de distintas maneras contra la oxidación (tratada con tocoferoles y recubierta con HPMC, y tratada con tocoferoles, recubierta con HPMC y recubierta adicionalmente con azúcar) en función del tiempo de acondicionamiento previo de las muestras (muestras en bolsas de plástico selladas sin vacío y expuestas a temperatura ambiente) [véase el Ejemplo 5].

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En un primer aspecto la invención se refiere a un fruto seco provisto de un recubrimiento comestible, en adelante fruto seco recubierto de la invención, que comprende

un fruto seco, y  
al menos, una capa de recubrimiento de dicho fruto seco que comprende una película comestible, comprendiendo dicha película un compuesto comestible seleccionado del grupo formado por hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC), hidroxipropilcelulosa (HPC), metilcelulosa (MC), carboximetilcelulosa (CMC), etilmetilcelulosa (EMC), goma arábica (GA), maltodextrina (MD), un lípido o una combinación de varios lípidos, y sus mezclas.

El término "fruto seco", tal como se utiliza en esta descripción, se refiere a cualquier fruto seco comestible, tostado o no, de tipo aperitivo (snack-type product), o que se utiliza para decorar o como material



)  
de relleno en repostería y en confitería, o en la  
industria de productos cocinados, en rebozados, en  
embutidos, en galletas, en helados, en turrone, así como  
5 en componentes para yogures, quesos y cremas (natillas),  
etc. A modo ilustrativo, dichos frutos secos pueden ser  
avellanas, almendras, nueces, cacahuetes, pistachos,  
piñones, nueces de macadamia, nueces de pecana, uvas  
pasas, habas de cacao, anacardos, cereales extrusionados,  
10 castañas, derivados de soja, etc.

El fruto seco al que se le puede aplicar el  
recubrimiento comestible de acuerdo con la presente  
invención puede estar entero o troceado, por ejemplo, en  
15 forma de granillo, palitos o láminas, en cualquier  
granulometría o distribución de forma y tamaño.

El fruto seco recubierto de la invención contiene,  
al menos, una capa de recubrimiento que comprende una  
película comestible. Dicha película comestible comprende  
20 un compuesto comestible seleccionado del grupo formado  
por HPMC, HPC, MC, CMC, EMC, GA, MD, un lípido comestible  
o una combinación de varios lípidos comestibles, y sus  
mezclas. Si se desea, dicha película comestible puede  
contener, además, una o más proteínas comestibles.

25 Tal como se utiliza en esta descripción, el término  
"compuesto comestible" se refiere a un compuesto incluido  
en la lista de aditivos alimentarios aptos para  
alimentación en las legislaciones nacionales  
30 correspondientes. Asimismo, el término "lípido  
comestible" incluye a cualquier lípido incluido en la  
lista de aditivos alimentarios aptos para alimentación en  
las legislaciones nacionales correspondientes, por  
ejemplo, ácidos grasos, triglicéridos, etc. Análogamente,  
35 el término "proteína comestible" incluye a cualquier

proteína, de origen natural, sintético o recombinante, incluida en la lista de aditivos alimentarios aptos para alimentación en las legislaciones nacionales correspondientes, por ejemplo, albúmina, proteínas de la soja, etc.

En una realización particular, dicha película comestible comprende un polisacárido comestible hidrosoluble tal como un éter de celulosa, por ejemplo, HPMC, HPC, MC, CMC, EMC y sus mezclas. En otra realización particular, dicha película comestible comprende una mezcla de GA y MD. En otra realización particular, dicha película comestible comprende una mezcla de (i) un éter de celulosa seleccionado entre HPMC, HPC, MC, CMC, EMC y sus mezclas, y (ii) GA. En otra realización particular, dicha película comestible comprende una mezcla de (i) un éter de celulosa seleccionado entre HPMC, HPC, MC, CMC, EMC y sus mezclas, y (ii) un lípido comestible o una combinación de varios lípidos comestibles.

La cantidad de compuesto comestible presente en el fruto seco recubierto de la invención puede variar en un amplio intervalo. En una realización particular, la cantidad de compuesto comestible presente en el fruto seco recubierto de la invención, expresada en peso seco respecto al total del fruto seco recubierto de la invención, está comprendida entre 0,05 y 4%, preferentemente entre 0,05 y 2%.

El espesor de la capa de recubrimiento que recubre al fruto seco puede variar dentro de un amplio intervalo. En una realización particular, el espesor de dicha capa de recubrimiento presente en el fruto seco recubierto de la invención está comprendido entre 5  $\mu\text{m}$  y 1 mm,

preferentemente, entre 10 y 200  $\mu\text{m}$ . El espesor de la película de recubrimiento en el fruto seco recubierto de la invención, así como la cantidad de compuesto comestible en relación al centro (fruto seco), son claramente inferiores a los que presentan otro tipo de recubrimientos.

Los compuestos comestibles utilizados en la capa de recubrimiento del fruto seco recubierto de la invención proporcionan una buena protección de lípidos y grasas, así como una adecuada protección a la entrada de oxígeno y humedad, lo que aumenta la vida útil del fruto seco. Dependiendo de la aplicación final del fruto seco recubierto de la invención, éste puede contener uno o más lípidos comestibles, por ejemplo, uno o más ácidos grasos, con el fin de disminuir la permeabilidad en ambientes con humedad elevada o incluso en contacto directo con el agua, como sería el caso de una matriz de helado.

Los éteres de celulosa hidrosolubles que pueden ser utilizados en la película comestible de la capa de recubrimiento permiten un tratamiento a temperaturas elevadas, por ejemplo, entre 150°C y 180°C, como es el caso de frituras, caramelizaciones con miel y azúcar o tostado.

La capa de recubrimiento comestible presente en el fruto seco recubierto de la invención confiere resistencia mecánica al fruto seco y, al mismo tiempo, actúa como barrera selectiva frente a gases, grasas, etc. Adicionalmente, dicha capa de recubrimiento comestible puede actuar de soporte para aditivos u otras películas de recubrimiento a base de azúcar (crocants), miel (caramelizados), sal (fritos o tostados), chocolate

(chocolateados) o combinaciones de dulces y salados. Cuando se realiza este recubrimiento con azúcares, miel, sal o chocolate, el recubrimiento previo (pre-recubrimiento) con la capa que comprende una película de un compuesto comestible según la invención proporciona una protección adicional respecto a la migración de las grasas.

La capa de recubrimiento presente en el fruto seco recubierto de la invención puede contener, si se desea, uno o más aditivos aceptables desde un punto de vista alimentario. En una realización particular, dichos aditivos se seleccionan entre plastificantes (que permiten mejorar las características mecánicas de la película comestible que recubre al fruto seco), antioxidantes (para conseguir un efecto sinérgico de protección, tal como se ha señalado previamente), componentes funcionales y/o bioactivos o nutraceuticos (sustancias o mezclas con sustancias consideradas beneficiosas para la disminución del riesgo de padecer algunas enfermedades), y aditivos que modifican las características organolépticas del fruto seco al que se aplican, por ejemplo, colorantes, aromas, potenciadores del sabor, edulcorantes, abrillantadores, etc.

En otro aspecto, la invención se refiere a un procedimiento para obtener un fruto seco recubierto de la invención que comprende las etapas de:

- a) aplicar una solución filmógena que comprende un compuesto comestible seleccionado del grupo formado por hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC), hidroxipropilcelulosa (HPC), metilcelulosa (MC), carboximetilcelulosa (CMC), etilmetilcelulosa (EMC), goma arábica (GA), maltodextrina (MD), un

lípido comestible o una combinación de varios lípidos comestibles, y sus mezclas, sobre la superficie de un fruto seco a recubrir; y

b) secar la solución filmógena depositada sobre la superficie de dicho fruto seco.

La solución filmógena comprende el compuesto comestible previamente mencionado en un disolvente adecuado. En una realización particular, dicha solución filmógena comprende un polisacárido hidrosoluble, tal como un éter de celulosa seleccionado del grupo formado por HPMC, HPC, MC, CMC, EMC, y sus mezclas. En otra realización particular, dicha solución filmógena comprende una mezcla de GA y MD. En otra realización particular, dicha solución filmógena comprende una mezcla de (i) un éter de celulosa seleccionado entre HPMC, HPC, MC, CMC, EMC y sus mezclas, y (ii) GA. En otra realización particular, dicha solución filmógena comprende una mezcla de (i) un éter de celulosa seleccionado entre HPMC, HPC, MC, CMC, EMC y sus mezclas, y (ii) un lípido comestible o una combinación de varios lípidos comestibles. La solución filmógena, si se desea, puede contener, además, una o más proteínas comestibles también solubles en el medio adecuado. Estos compuestos pueden incorporarse en la misma solución o en soluciones distintas. De hecho, pueden utilizarse sobre un mismo fruto seco varias soluciones en función de los distintos productos filmógenos que se deseen utilizar, por ejemplo, una solución acuosa de un derivado de un polisacárido y un lípido disuelto en un aceite. En el caso de distintos compuestos comestibles miscibles en el mismo medio (agua, alcohol, grasa, etc.) puede procederse a la preparación y aplicación de la solución de cada uno de dichos compuestos comestibles por separado, o bien puede procederse a la preparación de la solución de cada uno de

dichos compuestos comestibles y a la agrupación de dichas soluciones en una o en varias soluciones previamente a la aplicación simultánea o secuencial de las mismas. En el caso de que se deseen adicionar distintos compuestos miscibles en distintos medios (por ejemplo un compuesto miscible en agua y otro miscible en una grasa o lípido) normalmente el método de aplicación es secuencial. Asimismo, se pueden formar emulsiones a partir de soluciones inmiscibles que, una vez aplicadas sobre el producto y dejadas un cierto tiempo en reposo, se separan en capas diferenciadas (Kamper, S.L., Fennema, O. "Water vapor permeability of an edible, fatty acid, bilayer film". *J. Food Sci.*, 1984; 49:1482-1485; Kamper, S.L., Fennema, O. "Use of an edible film to maintain water vapor gradients in foods". *J. Food Sci.*, 1985; 50:382-384).

El disolvente se elige en función del tipo de compuesto comestible presente en la solución filmógena. En general, cuando el compuesto comestible presente en la solución filmógena es un polisacárido el disolvente es agua o un alcohol, mientras que cuando es un lípido, el disolvente es el propio lípido en fase líquida o una grasa líquida, aunque en algunos casos puede tratarse de un alcohol. En el caso de las proteínas, el disolvente puede ser agua o alcohol.

La concentración del compuesto comestible en la solución filmógena puede variar dentro de un amplio intervalo, dependiendo, entre otros factores, del compuesto comestible elegido, del disolvente y de la temperatura a la que se prepara. En general, la concentración del compuesto comestible en la solución filmógena está comprendida entre 1% y 50% en peso. A modo ilustrativo, cuando la solución filmógena comprende

un éter de celulosa seleccionado entre HPMC, HPC, MC, CMC, EMC, y sus mezclas, la concentración de dicho compuesto comestible en la solución filmógena está comprendida, ventajosamente, entre 1% y 20% en peso, preferentemente, entre 2% y 14% en peso.

La solución filmógena se prepara disolviendo el compuesto comestible en un disolvente adecuado, a la temperatura apropiada, la cual depende, entre otros factores, del compuesto comestible y de su solubilidad en el disolvente elegido. El experto en la materia puede fijar fácilmente las condiciones apropiadas para solubilizar el compuesto comestible eligiendo tanto el disolvente más apropiado como la temperatura. A modo ilustrativo, cuando el compuesto comestible es HPC, dicho polisacárido se solubiliza en agua o alcohol, a una temperatura inferior a 38°C, mientras que cuando es HPMC, CMC o MC se solubiliza en agua o alcohol, bien a una temperatura inferior a 38°C o bien a una temperatura igual o superior a 38°C; si bien en el caso de la HPMC y MC es aconsejable realizar una dispersión inicial en agua caliente a 80-90°C para evitar los grumos denominados "ojos de pez". Asimismo, cuando el compuesto comestible es un derivado de almidón es necesario elevar la temperatura para solubilizar el compuesto, típicamente entre 50°C y 70°C. Igualmente, para el caso de la GA es aconsejable incrementar la temperatura hasta 85-90 °C.

Los aditivos eventualmente presentes en el fruto seco recubierto de la invención, mencionados previamente, pueden estar disueltos o en suspensión en la solución filmógena o, alternativamente, pueden ser adicionados sobre el fruto seco recubierto con el polímero natural comestible (o derivado de éste) *a posteriori*, es decir,

después de haber efectuado el recubrimiento con la solución filmógena. En otra realización alternativa, dichos aditivos se incorporan al fruto seco antes de su recubrimiento, es decir, *a priori*. Si alguno de dichos

5 aditivos no fuera soluble o dispersable en agua, pero sí lo fuera en alcohol, la solubilización del compuesto comestible elegido en la solución filmógena se podría realizar en un medio alcohólico en el que el aditivo fuera soluble ya que la mayoría de los éteres de celulosa

10 hidrosolubles también son solubles en alcoholes. Los aditivos también pueden ser solubilizados en una grasa, aplicados al fruto seco y posteriormente recubiertos con una capa de hidrocoloide (a partir de una solución acuosa de un derivado de celulosa como HPMC, por ejemplo) u otro

15 recubrimiento o combinación de recubrimientos comestibles.

La solución filmógena se puede aplicar sobre la superficie del fruto seco a recubrir, por cualquier

20 método convencional, utilizando cualquier equipo o aparato convencional, bajo condiciones que permiten obtener un recubrimiento uniforme sobre dicho fruto seco. En una realización particular, dicha solución filmógena se aplica sobre el fruto seco en un tambor rotatorio por

25 goteo o mediante pulverización.

La cantidad de solución filmógena que se aplica sobre el fruto seco a recubrir puede variar dentro de un amplio intervalo. No obstante, en una realización

30 particular, la cantidad de solución filmógena a aplicar es tal que permite obtener una cantidad de compuesto comestible en el fruto seco recubierto de la invención, expresada en peso seco respecto al total del fruto seco recubierto de la invención, comprendida entre 0,05 y 4%,

35 preferentemente entre 0,05 y 2% así como un espesor de



la capa de recubrimiento en el fruto seco recubierto de la invención comprendido entre 5  $\mu\text{m}$  y 1 mm, preferentemente, entre 10 y 200  $\mu\text{m}$ .

5           Una vez aplicada la solución filmógena sobre el fruto seco se procede a secar dicha solución filmógena. El secado de dicha solución filmógena depositada sobre la superficie del fruto seco permite obtener una capa de una película que comprende un compuesto comestible  
10           recubriendo a dicho fruto seco. El secado puede realizarse por cualquier método o técnica convencional. A modo ilustrativo, el secado de la solución filmógena depositada sobre el fruto seco se realiza con aire, a una temperatura igual o inferior a 110 °C, si bien en algunos  
15           casos puede ser necesario alcanzar temperaturas mayores, de hasta 200 °C.

          En una realización particular, dicho secado se puede realizar en el mismo tambor rotatorio donde se ha  
20           aplicado la solución filmógena sobre el fruto seco, mediante una soplante que facilita la evaporación, así como la transferencia de materia (vapor de agua) y calor por convección. En este caso, cuando el fruto seco se encuentra troceado, es conveniente parar periódicamente  
25           la rotación y realizar durante unos minutos el secado sin agitación para evitar la exudación del aceite en el fruto seco. En otra realización particular, dicho secado puede acelerarse adicionando un compuesto en forma de polvo, tal como un polisacárido, lípido o proteína comestibles,  
30           iguales o diferentes a los compuestos comestibles presentes en la solución filmógena. Alternativa o adicionalmente, dicho secado puede realizarse en un túnel de secado, cámara climatizada, estufa u horno, cuando el secado en el tambor rotatorio no es suficiente para secar  
35           la solución filmógena. En particular, dicho secado puede

efectuarse en un túnel de secado que comprende las siguientes zonas:

- 5                   1) Zona de secado con aire caliente. En dicha zona se produce una primera eliminación del contenido de agua u otros disolventes residuales presentes después de los tratamientos de recubrimiento e incorporación de aditivos. De este modo se elimina la mayor parte del disolvente aunque, a menudo,  
10                   dicha eliminación no es suficiente como para prescindir de una fase de secado posterior.
- 15                   2) Zona de secado por radiación con lámparas de infrarrojos. En dicha zona se produce la eliminación de disolvente necesaria para cumplir con las especificaciones requeridas, al mismo tiempo que se dispone de un sistema para realizar un rápido tratamiento térmico superficial necesario en algunos casos (como, por ejemplo,  
20                   alterar la estructura físico-química de la película).
- 25                   3) Zona de enfriamiento con aire frío. Dicha zona es útil para reducir los tiempos de residencia, aunque debe llegarse a un compromiso entre la reducción de temperatura y el incremento de la humedad relativa del aire utilizado.
- 30                   Este sistema pretende ser versátil ya que pueden modificarse ampliamente numerosas variables de operación, tales como la temperatura y velocidad del aire de secado y enfriamiento, la temperatura de consigna de las lámparas y la potencia calorífica total (relacionada con el número de lámparas utilizadas y la potencia de cada una de ellas), la velocidad de la cinta de secado y el  
35

grosor de capa de producto que se desplaza por encima de ésta, etc. Asimismo, pueden utilizarse todas las zonas mencionadas o alguna de ellas en particular.

5           Finalizado el secado de la solución filmógena depositada sobre el fruto seco a recubrir se obtiene una capa de una película que comprende un compuesto comestible seleccionado entre HPMC, HPC, MC, CMC, EMC, GA, MD, un lípido comestible o una combinación de varios  
10           lípidos comestibles, y sus mezclas, junto con, opcionalmente una o más proteínas comestibles, recubriendo a dicho fruto seco.

15           Las etapas de aplicación de solución filmógena y secado se pueden repetir un número variable de veces dependiendo del número de capas de pre-recubrimiento o recubrimiento que se quieran aplicar sobre el fruto seco a recubrir. Las capas pueden ser iguales o diferentes.

20           En otro aspecto, la invención se refiere a un producto que comprende un fruto seco provisto de un recubrimiento comestible y, además, un recubrimiento adicional seleccionado entre azúcar, miel, sal o chocolate que recubre a dicho fruto seco provisto de un  
25           recubrimiento comestible, dando lugar a productos de tipo crocants, caramelizados, fritos, tostados, salados, chocolateados, o combinaciones de caramelo y sal.

30           Los siguientes ejemplos ilustran la invención y no deben ser considerados en sentido limitativo de la misma.

#### EJEMPLO 1

##### Aplicación de películas de polisacáridos en avellanas tostadas

35           Se prepararon distintos recubrimientos de avellana

tostada repelada aplicando distintas soluciones acuosas de derivados de polisacáridos. En concreto, se realizaron las aplicaciones que figuran en la siguiente tabla:

Producto	Referencia comercial del producto	% producto en solución	% producto en centro
HPC	Klucel	2	0,1
CMC 1	Blanose type 7HF	2	0,1
CMC 2	Blanose type 7H4XF (Premium)	1	0,05
HPMC	Methocel E15 (Dow)	4	0,1
MC 1	Methocel XCS 41126 (Dow)	2	0,1
MC 2	Methocel A15 (Dow)	4	0,1
HPA	Aratex 75701 (Cerestar)	30	0,75

CMC: carboximetilcelulosa; HPC: hidroxipropilcelulosa; HPMC: hidroxipropilmetilcelulosa; HPA: hidroxipropilalmidón; MC: metilcelulosa

El recubrimiento se produce añadiendo la solución filmógena directamente sobre el fruto seco y dejando rodar éste en el tambor de recubrimiento durante 5 minutos más 10 minutos más con secado con aire caliente. Posteriormente se deja secar a la estufa a 40-45°C.

Para evaluar la mejora en la conservación respecto al producto a recubrir se sometieron los distintos productos obtenidos a un envejecimiento acelerado, En primer lugar, éstos se acondicionaron en un recipiente abierto fijando las condiciones ambientales externas a

35°C y 75% de humedad relativa (en estufa) durante distintos intervalos de tiempo (tiempo de acondicionamiento). Sobre estas muestras acondicionadas previamente se realizaron pruebas de estabilidad oxidativa mediante el método de Rancimat a 120°C (Rancimat a 120°C, AOCS Cd 12b-92, 1992). Como control se utilizó fruto seco sin recubrir.

El método de Rancimat permite determinar la estabilidad oxidativa de un fruto seco mediante la degradación forzada del mismo en presencia de oxígeno y a temperaturas elevadas. Así, para las distintas muestras a ensayar se mide como parámetro el tiempo de inducción, que está directamente relacionado con el tiempo que permanece el producto sin oxidarse en las condiciones deseadas: a mayores valores del tiempo de inducción, mayor es la estabilidad oxidativa y, por tanto, mejor la conservación del producto.

Dicho parámetro se determina de forma automática empleando un aparato Rancimat que consta de dos partes:

- Sección Húmeda: en ella las muestras se exponen a una corriente de aire a una temperatura elevada. Como consecuencia de ello, los aceites y grasas contenidos en los frutos secos se oxidan de un modo forzado produciéndose un desprendimiento de ácidos orgánicos volátiles. Dichos productos volátiles de descomposición se recogen en los vasos de medida con agua destilada dispuestos para tal fin, y se detectan de forma continua mediante una célula de conductividad.

- Unidad de Control: en ella se realiza el control y la evaluación de las diferentes medidas que se obtienen

en la sección húmeda. Los resultados y las curvas quedan registrados mediante una impresora. Uno de los resultados que puede extraerse de las curvas registradas es el denominado tiempo de inducción en horas, tiempo a partir del cual se produce un aumento brusco de la conductividad, indicando el fin de la protección antioxidativa inherente del producto.

Los resultados se presentan en las Figuras 1 y 2. Como puede observarse, los productos recubiertos con derivados de polisacáridos presentan mayores tiempos de inducción, es decir, resisten mucho mejor la oxidación tras 1 ó 2 meses de acondicionamiento que el control. En particular, algunos derivados de celulosa tales como la HPMC, CMC 1, CMC 2 o MC 2, presentan mejor comportamiento que otros productos, por ejemplo, HPA, con tiempos de inducción de alrededor de una hora más respecto a estos últimos.

## EJEMPLO 2

### Aplicación de películas de polisacáridos sobre almendra marcona entera y posterior caramelización

Sobre la almendra marcona cruda, entera y repelada se aplicaron independientemente dos tipos de película: una a partir de una solución acuosa de goma arábiga (GA; AGRIGUM™ G/MH, "The Agriproducts group") y la otra a partir de hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC; Methocel™ E15, Dow). Las soluciones preparadas fueron del 33% y del 8%, respectivamente. La razón de preparar una solución más concentrada de GA obedece a la menor capacidad filmógena de ésta respecto a la HPMC. Las cantidades de polímeros respecto al centro son de 0,08% en el caso de la HPMC y de 0,33% en el caso de la GA. Una vez aplicada la película en el tambor de recubrimiento se aplica sobre

5 el fruto seco recubierto la solución acuosa de azúcar y miel (25% de azúcar, 25% de miel y 50% de agua) y posteriormente azúcar blanquilla en polvo. El producto obtenido se introduce en la freidora sumergiendo en aceite el fruto seco recubierto y caramelizado a una temperatura inicial de 180°C y final de 165°C. El producto final se escurre y se deja secar al aire.

10 Para observar la evolución en la conservación de muestras caramelizadas con recubrimiento previo de HPMC y GA entre ellas y respecto al control (fruto seco sin recubrimiento previo), se siguió el protocolo descrito en el Ejemplo 1, acondicionando las muestras en envase  
15 abierto en una estufa a 35°C y 75% hr durante varios días. Periódicamente se tomaron muestras para realizar el análisis de estabilidad oxidativa (Rancimat a 120°C, AOCS Cd 12b-92, 1992) (intervalo de confianza del 95%).

20 Los resultados se presentan en la Figura 3. En dicha Figura 3 puede observarse un aumento del tiempo de inducción, es decir, una mejora de la conservación ostensible en las almendras caramelizadas que han sido previamente recubiertas con HPMC. Al cabo de unos 65 días, las diferencias de tiempos de inducción son de casi  
25 2 horas respecto a las muestras recubiertas con GA y 2 horas y media respecto al control.

### EJEMPLO 3

30 Aplicación de películas de HPMC sobre almendra largueta con piel salada, con tueste posterior

En este ejemplo se parte de almendra largueta cruda que se sumerge en una solución acuosa de sal común en una proporción de 190 g sal/kg de almendra. Una vez

escurrida, una parte de las almendras se recubren con HPMC y otras se dejan sin recubrir como control y un tercer grupo se recubre con GA (AGRIGUM™ G/MH, "The Agriproducts group"). Cabe señalar que la GA alteraba  
5 negativamente el carácter organoléptico de las muestras, por lo que no se estudió su evolución con el tiempo. La cantidad de HPMC (Methocel™ E15, Dow) añadida es de 0,5% de HPMC respecto al fruto seco. Tanto las almendras recubiertas como las almendras control se tuestan durante  
10 1 h a 160°C.

Para observar la evolución en la conservación de las muestras previamente recubiertas con HPMC y las muestras control (fruto seco sin recubrimiento previo), se siguió  
15 el protocolo descrito en los Ejemplos 1 y 2, acondicionando las muestras en envase abierto en una estufa a 35°C y 75% hr durante varios días. Periódicamente se tomaron muestras para realizar el análisis de estabilidad oxidativa (Rancimat a 120°C, AOCS  
20 Cd 12b-92, 1992) (intervalo de confianza del 95%).

Los resultados se presentan en la Figura 4. En dicha Figura 4 se observa cómo la mejora de la conservación es claramente manifiesta en las almendras recubiertas con HPMC antes del tueste. Al cabo de unos 30 días, las  
25 diferencias de tiempos de inducción son de más de 2 horas respecto a las muestras control.

#### EJEMPLO 4

30 Aplicación de distintos métodos de protección contra la oxidación en nueces pecanas troceadas y tostadas (y evaluación del efecto sinérgico de la combinación de varios métodos)



Se prepararon distintos tratamientos contra la oxidación sobre nuez pecana tostada, troceada y cribada, con una granulometría entre 3,55 y 6 mm. Sobre este producto se aplicaron distintos tratamientos para  
5 comparar la eficacia en términos de protección contra la oxidación de cada uno de ellos. En concreto se realizaron tres tratamientos distintos:

Tratamiento 1: Nuez pecana tostada y troceada recubierta con una película de HPMC, utilizando una  
10 solución de 11,1% en HPMC (con un 1,1% de HPMC respecto al centro), y secando posteriormente con aire caliente.

Tratamiento 2: Nuez pecana tostada y troceada, sobre la que se aplica una solución oleosa concentrada en  
15 tocoferoles con una riqueza mínima del 70% de tocoferoles (Biocaps A 70), disuelta a su vez en etanol, de modo que la concentración de solución oleosa concentrada en tocoferoles es de 400 ppm respecto al fruto seco (la  
20 concentración mínima de tocoferoles puros es de 280 ppm). Una vez se aplica esta mezcla de etanol y solución concentrada en tocoferoles, el producto resultante se seca con aire a fin de evaporar y eliminar todo el etanol añadido.

25 Tratamiento 3: Este tratamiento es una combinación de los dos tratamientos anteriores, donde se adiciona primero la mezcla de tocoferoles siguiendo el procedimiento descrito en el tratamiento 2 y  
30 posteriormente se aplica la película de HPMC en las mismas condiciones descritas en el tratamiento 1.

Para observar la evolución en la conservación de los productos obtenidos después de cada tratamiento y de la  
35 muestra control (nuez pecana tostada y troceada, sin

tratar y sin recubrir), se siguió el protocolo descrito en los Ejemplos 1 a 3, acondicionando las muestras en un recipiente abierto fijando las condiciones ambientales externas a 35°C y 75% de humedad relativa (hr) (en estufa) durante varios días. Periódicamente se tomaron muestras para realizar el análisis de estabilidad oxidativa (Rancimat a 120°C, AOCS Cd 12b-92, 1992) .

Los resultados se muestran en la figura 5. En dicha figura 5 puede observarse cómo la utilización de cualquiera de los tratamientos de conservación representa una mejora en la estabilidad oxidativa del producto: los valores de los tiempos de inducción son superiores para los distintos productos tratados por cualquiera de los tres métodos de tratamiento descritos con respecto a los del control. Es decir, la estabilidad oxidativa de los mismos es superior a la del control. En el caso del producto sometido al tratamiento 3, combinación de los tratamientos 1 y 2, la mejora en cuanto a la estabilidad oxidativa es aún mayor, hecho que es claramente apreciable a partir de los valores de los tiempos de inducción obtenidos en las muestras acondicionadas durante 30 días en las condiciones anteriormente citadas. Así, la diferencia entre la estabilidad oxidativa del control y la del producto obtenido después del tratamiento 3 es de aproximadamente 2 horas más a favor del producto tratado. La diferencia en cuanto a la estabilidad oxidativa del producto sometido al tratamiento 3 respecto a los productos sometidos a los tratamientos 1 y 2, respectivamente, también es clara, obteniéndose en el caso del producto sometido al tratamiento 3 una estabilidad superior a más de 1 hora respecto a los otros dos casos. Esto indica, pues, una acción sinérgica contra la oxidación cuando se utilizan de forma conjunta los dos tratamientos.

## EJEMPLO 5

## Combinación de distintos métodos de protección contra la oxidación en palitos de avellana tostada

5 Para prolongar la vida útil de palitos de avellana  
tostados se aplicó sobre estos un tratamiento combinado  
consistente en la adición de una mezcla de antioxidantes  
(tocoferoles y palmitato de ascorbilo) y un posterior  
recubrimiento con una película de HPMC. En otra  
10 aplicación, el tratamiento descrito se completó con la  
adición final de una capa de azúcar. Las dimensiones  
medias típicas de estos palitos corresponden a un prisma  
de 4x4x6 mm. En el caso de la adición de la mezcla de  
antioxidantes, dicha mezcla está disponible  
comercialmente con la marca Controx® LF 10 perteneciente  
15 a la empresa Cognis. La mezcla oleosa lleva  
aproximadamente un 7,5% de tocoferoles y un 10% de  
palmitato de ascorbilo. En la presente aplicación esta  
mezcla oleosa se diluyó en aceite de girasol antes de  
aplicarlo sobre los palitos de avellana. La concentración  
20 de antioxidantes respecto al producto total fue de 500  
ppm y la dilución de la mezcla comercial en el aceite de  
girasol de 100 ml de aceite de girasol por cada 28,6 g de  
mezcla. Posteriormente se aplicó una solución de HPMC al  
18% obteniendo un producto con un contenido de 2,0% en  
25 HPMC (la utilización de una mayor cantidad de este  
producto se debe a que dada la geometría del centro que  
debe recubrirse aumenta el valor de la relación  
superficie/volumen). Finalmente el producto se seca con  
aire caliente. Este producto se conservó a temperatura  
30 ambiente en bolsas de plástico selladas sin vacío.

Por lo que respecta al producto que lleva una capa exterior de azúcar, esta se consigue a partir de la aplicación de un jarabe elaborado a partir de un 63,3 %

de sacarosa, un 3,3 % de glucosa y un 33,4 % de agua. Este jarabe se lleva a ebullición a 103°C y posteriormente se aplica sobre el centro tratado según lo descrito en los párrafos anteriores secando también con  
5      aire caliente. El producto que se obtuvo en este caso tenía un 20% de azúcares. Este producto también se conservó a temperatura ambiente en bolsas de plástico selladas sin vacío.

10           Para observar la evolución en la conservación de las muestras tratadas y recubiertas, y de las muestras control (palito de avellana tostado sin tratar y sin recubrir) éstas se acondicionaron tal como se ha descrito  
15           previamente (en bolsas de plástico selladas sin vacío y expuestas a temperatura ambiente) durante varios días. Periódicamente se tomaron muestras para realizar el análisis de estabilidad oxidativa (Rancimat a 120°C, AOCS Cd 12b-92, 1992).

20           Los resultados se muestran en la figura 6. Como puede observarse en dicha figura 6 la mejora de la conservación en el caso de utilizar el tratamiento  
25           combinado consistente en la adición de la mezcla de antioxidantes y la aplicación de la película barrera es notoria: los valores de los tiempos de inducción son superiores para los productos sometidos a este  
30           tratamiento combinado con respecto a los del control. Lo mismo sucede en el caso de las muestras sometidas a dicho tratamiento combinado y recubiertas posteriormente con una capa de azúcar, aunque las diferencias respecto al control no son tan grandes como en el primer caso.

## REIVINDICACIONES

1. Un fruto seco provisto de un recubrimiento comestible, que comprende:

5

un fruto seco, y

al menos, una capa de recubrimiento de dicho fruto seco que comprende una película comestible, comprendiendo dicha película un compuesto comestible seleccionado del grupo formado por hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC), hidroxipropilcelulosa (HPC), metilcelulosa (MC), carboximetilcelulosa (CMC), etilmetilcelulosa (EMC), goma arábica (GA), maltodextrina (MD), un lípido o una combinación de varios lípidos, y sus mezclas.

10

15

2. Fruto seco recubierto según la reivindicación 1, en el que dicho fruto seco se selecciona del grupo formado por avellanas, almendras, nueces, cacahuetes, pistachos, piñones, nueces de macadamia, nueces de pecana, uvas pasas, habas de cacao, anacardos, castañas, cereales extrusionados, y derivados de soja.

20

3. Fruto seco recubierto según la reivindicación 1, en el que dicho fruto seco está en forma entera o troceada.

25

4. Fruto seco recubierto según la reivindicación 1, en el que dicho compuesto comestible se selecciona del grupo formado por hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC), hidroxipropilcelulosa (HPC), metilcelulosa (MC), carboximetilcelulosa (CMC), etilmetilcelulosa (EMC) y sus mezclas.

30

5. Fruto seco recubierto según la reivindicación 1, en el que dicho compuesto comestible comprende una mezcla de goma arábica (GA) y maltodextrina (MD).

35

5 6. Fruto seco recubierto según la reivindicación 1, en el que dicho compuesto comestible comprende una mezcla de (i) un éter de celulosa seleccionado entre hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC), hidroxipropilcelulosa (HPC), metilcelulosa (MC), carboximetilcelulosa (CMC), etilmetilcelulosa (EMC) y sus mezclas, y (ii) goma arábica (GA).

10 7. Fruto seco recubierto según la reivindicación 1, en el que dicho compuesto comestible comprende una mezcla de (i) un éter de celulosa seleccionado entre hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC), hidroxipropilcelulosa (HPC), metilcelulosa (MC), carboximetilcelulosa (CMC), etilmetilcelulosa (EMC) y sus mezclas, y (ii) un lípido o  
15 una combinación de varios lípidos.

20 8. Fruto seco recubierto según la reivindicación 1, en el que dicha película comestible comprende, además, una proteína.

25 9. Fruto seco recubierto según la reivindicación 1, que comprende entre 0,05% y 4%, preferentemente entre 0,05 y 2% en peso, expresada en peso seco respecto al total del fruto seco recubierto, de dicho compuesto comestible.

30 10. Fruto seco recubierto según la reivindicación 1, en el que el espesor de la capa de recubrimiento de dicho fruto seco que comprende una película comestible está comprendido entre 5  $\mu\text{m}$  y 1 mm, preferentemente, entre 10 y 200  $\mu\text{m}$ .

35 11. Fruto seco recubierto según la reivindicación 1, que comprende, además, un aditivo seleccionado del grupo formado por plastificantes, antioxidantes, componentes

funcionales y/o bioactivos o nutracéuticos, colorantes, aromas, potenciadores de sabor, edulcorantes, abrillantadores, y sus mezclas.

5           12. Un procedimiento para producir un fruto seco recubierto con un recubrimiento comestible según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende las etapas de:

10           a) aplicar una solución filmógena que comprende un compuesto comestible seleccionado del grupo formado por hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC), hidroxipropilcelulosa (HPC), metilcelulosa (MC),  
15           carboximetilcelulosa (CMC), etilmetilcelulosa (EMC), goma arábica (GA), maltodextrina (MD), un lípido o una combinación de varios lípidos, y sus mezclas, sobre la superficie de un fruto seco a recubrir; y

20           b) secar la solución filmógena depositada sobre la superficie de dicho fruto seco a recubrir.

25           13. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que dicha solución filmógena comprende un compuesto comestible seleccionado del grupo formado por hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC), hidroxipropilcelulosa (HPC), metilcelulosa (MC), carboximetilcelulosa (CMC), etilmetilcelulosa (EMC) y sus mezclas.

30           14. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que dicho compuesto comestible comprende una mezcla de goma arábica (GA) y maltodextrina (MD).

35           15. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que dicho compuesto comestible comprende una mezcla de

(i) un éter de celulosa seleccionado entre hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC), hidroxipropilcelulosa (HPC), metilcelulosa (MC), carboximetilcelulosa (CMC), etilmetilcelulosa (EMC) y sus mezclas, y (ii) goma arábica (GA).

16. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que dicho compuesto comestible comprende una mezcla de (i) un éter de celulosa seleccionado entre hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC), hidroxipropilcelulosa (HPC), metilcelulosa (MC), carboximetilcelulosa (CMC), etilmetilcelulosa (EMC) y sus mezclas, y (ii) un lípido o una combinación de varios lípidos.

17. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que dicha solución filmógena comprende, además, una proteína.

18. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que dicha solución filmógena comprende un compuesto comestible o varios en una concentración comprendida entre 1% y 50% en peso.

19. Procedimiento según la reivindicación 18, en el que dicha solución filmógena comprende un compuesto comestible seleccionado del grupo formado por hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC), hidroxipropilcelulosa (HPC), metilcelulosa (MC), carboximetilcelulosa (CMC), etilmetilcelulosa (EMC) y sus mezclas, en una concentración comprendida entre 1% y 20% en peso, preferentemente, entre 2% y 14% en peso.

20. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que dicha solución filmógena se aplica sobre el fruto seco a recubrir en un tambor rotatorio por goteo o



mediante pulverización.

5 21. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que la cantidad de compuesto comestible presente en el fruto seco recubierto, expresada en peso seco respecto al total del fruto seco recubierto, está comprendida entre 0,05 y 4% en peso, preferentemente entre 0,05 y 2% en peso.

10 22. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que el secado de dicha solución filmógena depositada sobre dicho fruto seco a recubrir se realiza con aire a una temperatura igual o inferior a 200 °C, preferentemente a una temperatura igual o inferior a 110 °C.

15 23. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que el secado de dicha solución filmógena depositada sobre dicho fruto seco a recubrir comprende la adición de un compuesto en forma de polvo, seleccionado entre un polisacárido comestible, un lípido comestible, una proteína comestible, y sus mezclas, iguales o diferentes a los compuestos comestibles presentes en la solución filmógena.

25 24. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que el secado de dicha solución filmógena depositada sobre dicho fruto seco a recubrir se realiza en un tambor rotatorio mediante una soplante.

30 25. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que el secado de dicha solución filmógena depositada sobre dicho fruto seco se realiza en un túnel de secado, cámara climatizada, estufa u horno.

35

26. Procedimiento según la reivindicación 25, en el que el secado de dicha solución filmógena depositada sobre dicho fruto seco se realiza en un túnel de secado que comprende las siguientes zonas:

- 1) secado con aire caliente;
- 2) secado por radiación con lámparas de infrarrojos; y
- 3) enfriamiento con aire frío.

27. Procedimiento según la reivindicación 12, que comprende repetir un número variable de veces las etapas de aplicación de solución filmógena (etapa a) y secado (etapa b).

28. Procedimiento según la reivindicación 27, en el que dichas capas son iguales o diferentes.

29. Procedimiento según la reivindicación 12, que comprende la incorporación de uno o más aditivos a dicha solución filmógena.

30. Procedimiento según la reivindicación 12, que comprende, además, la adición de uno o más aditivos a dicho fruto seco recubierto.

31. Un derivado de un fruto seco que comprende un fruto seco recubierto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, u obtenible mediante un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 30, y, además, un recubrimiento adicional seleccionado entre azúcar, miel, sal o chocolate, que recubre a dicho fruto seco recubierto.

1/6

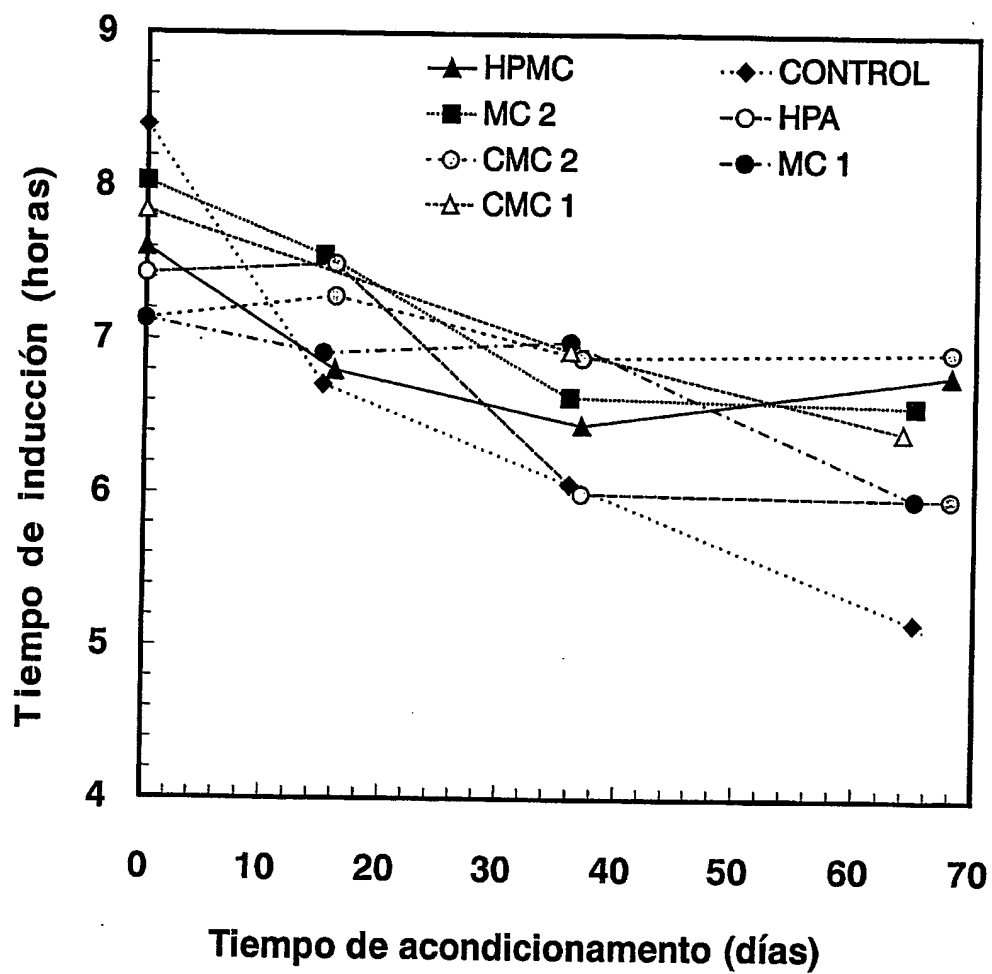


FIG. 1

2/6

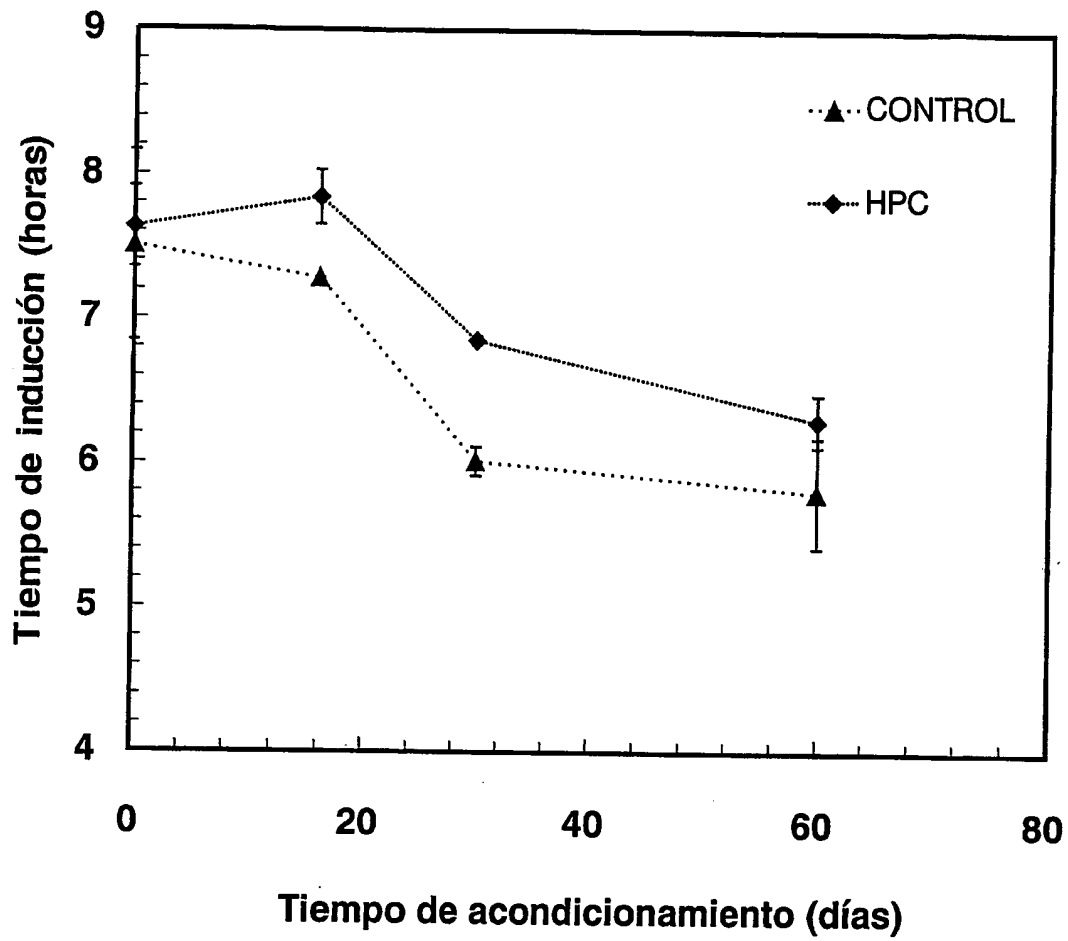


FIG. 2

3/6

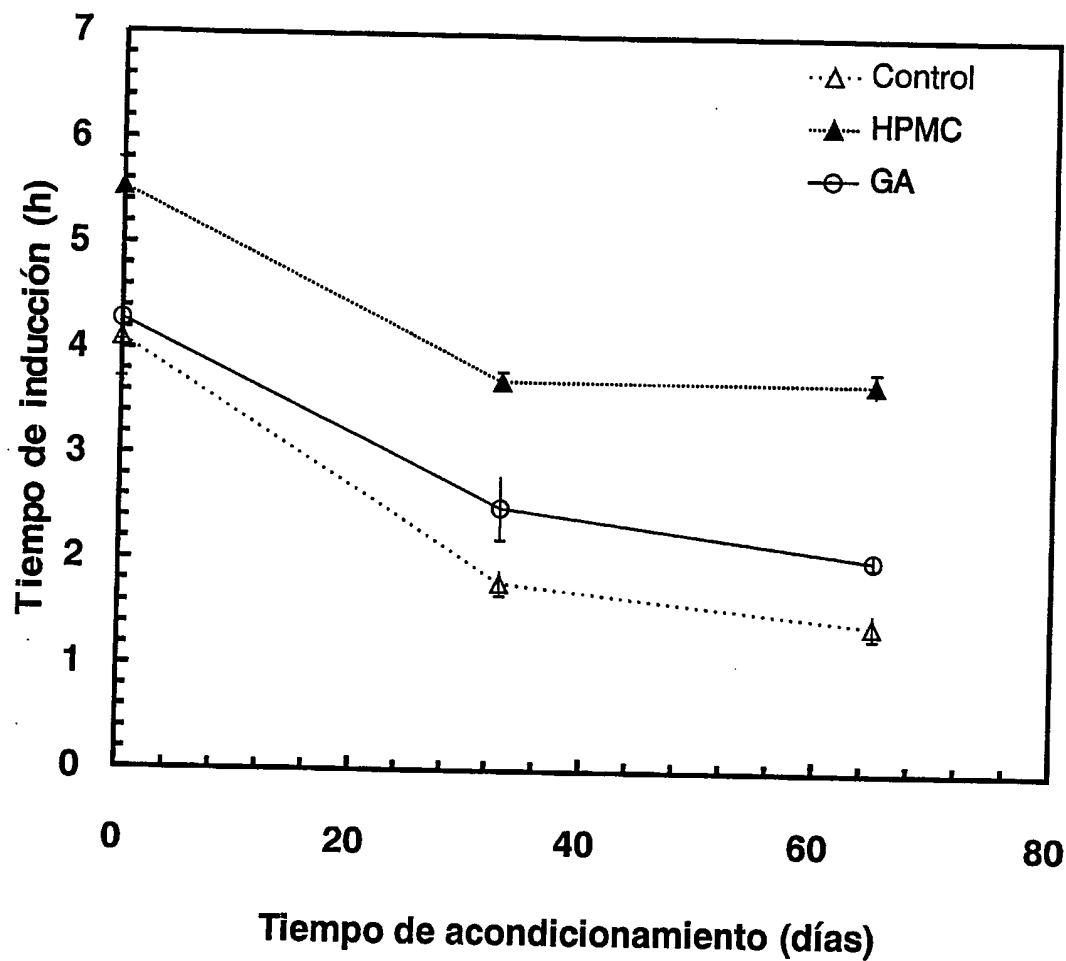


FIG. 3

4/6

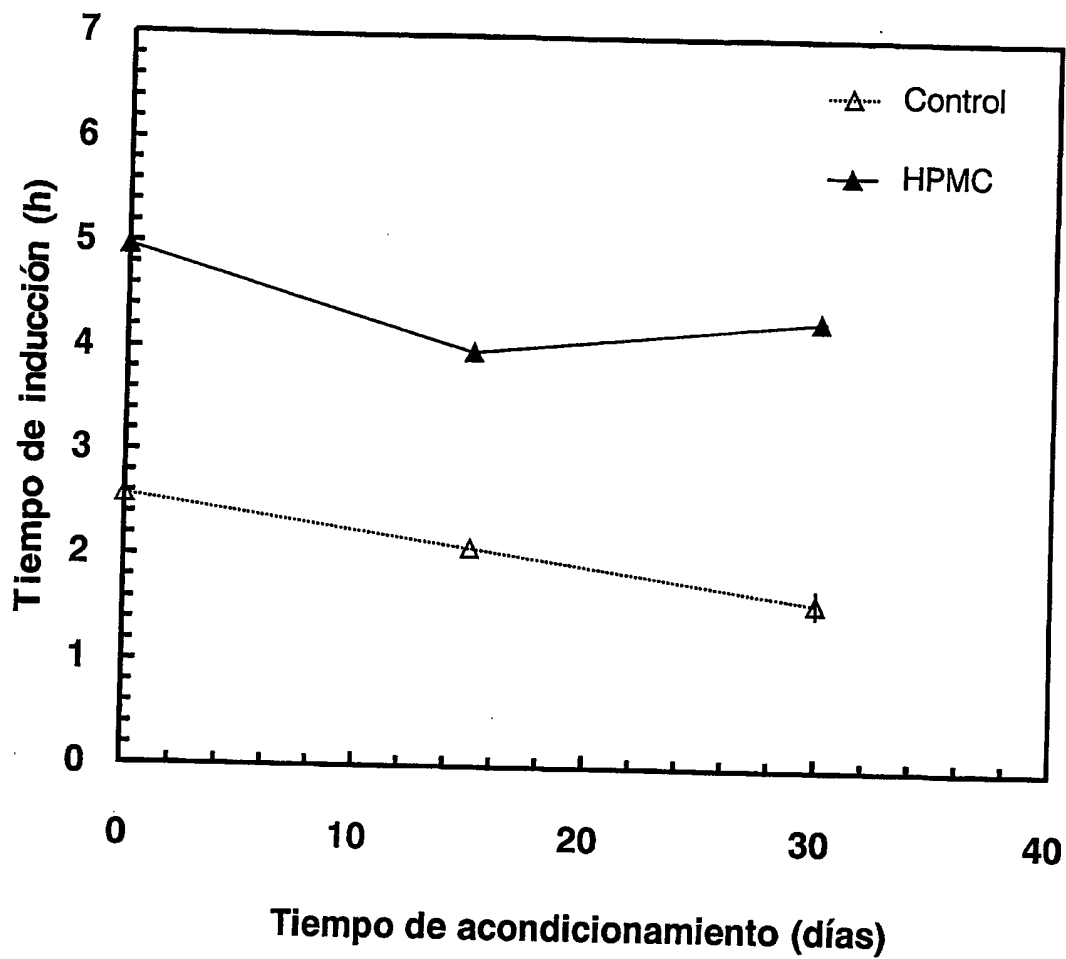


FIG. 4

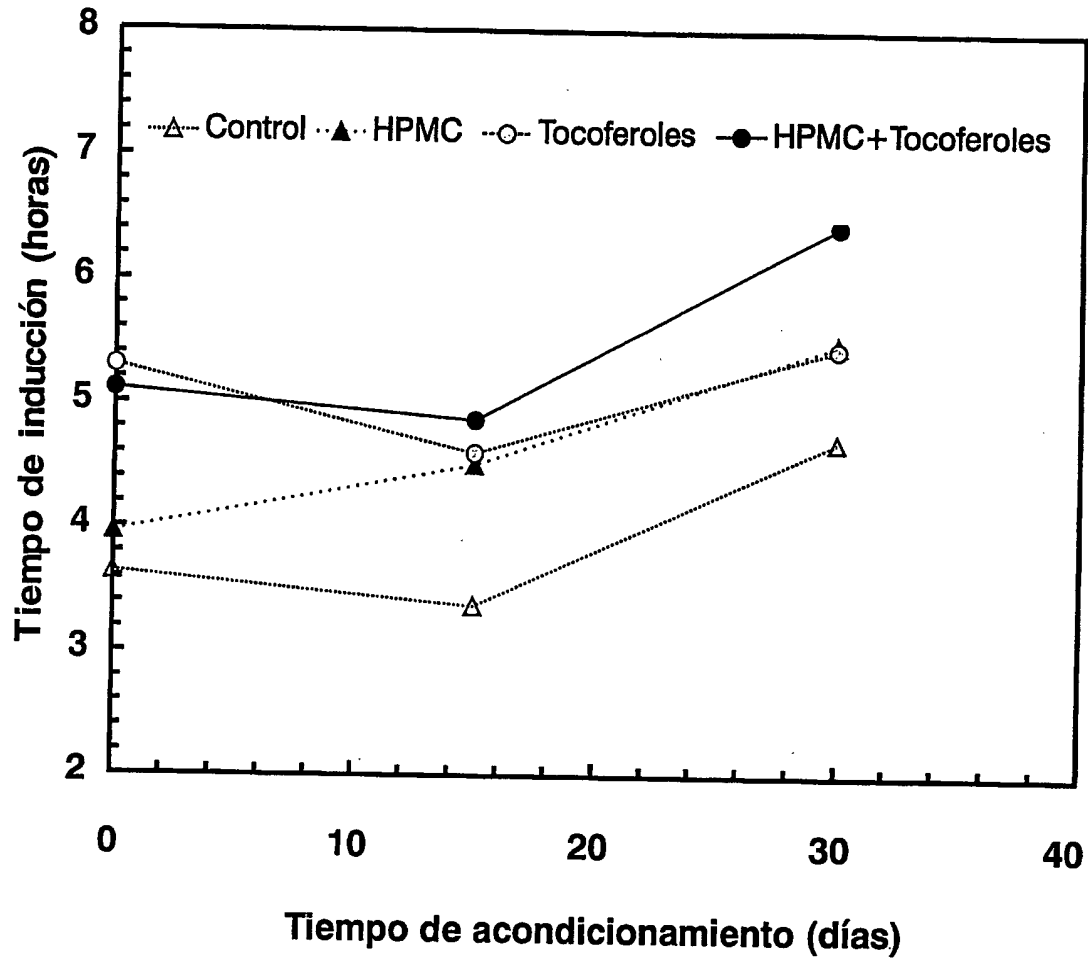


FIG. 5

6/6

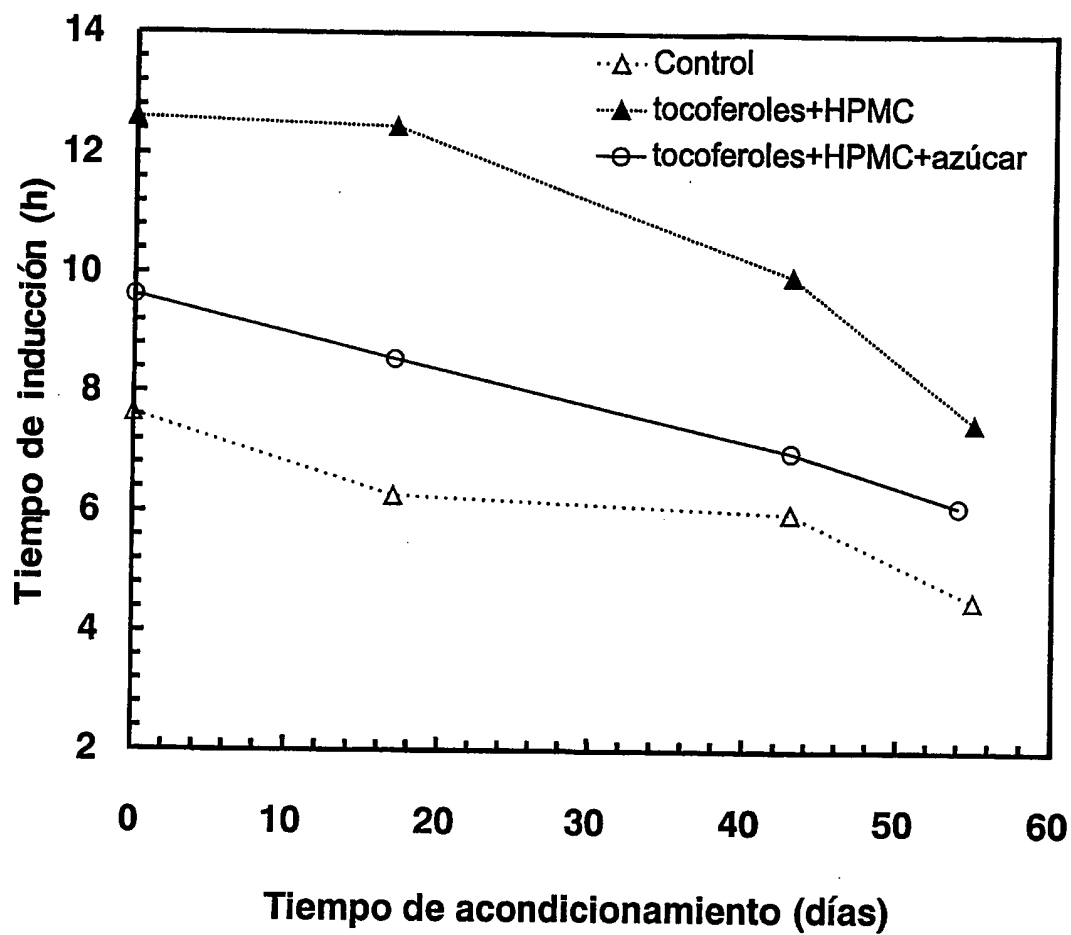


FIG. 6